

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-169261

(43)Date of publication of application : 09.07.1993

(51)Int.Cl.

B23K 9/12

B23K 37/00

E04G 21/12

(21)Application number : 03-340746

(71)Applicant : KAJIMA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1991

(72)Inventor : MIURA MASAHIRO

KUBO KIRYO

KIKUCHI KENJI

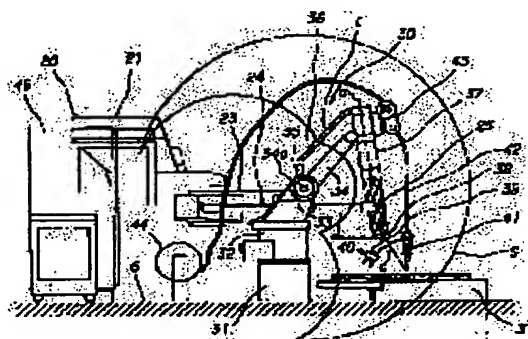
TAKEMURA KENICHI

## (54) REINFORCING BAR JOINING ROBOT WELDING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve workability of the reinforcing bar joining robot welding equipment by providing a turning lever on the tip of a manipulator main body connected with a turning base supported on a stand of a welding pedestal and arranging a welding torch thereon.

**CONSTITUTION:** The welding equipment is provided with the stand 31 erected on the reinforcing bar joining welding pedestal, the turning base 32 supported on the stand, the manipulator main body 3-7 connected therewith via a parallel link mechanism L, a handling chuck 40 and the welding torch 41 provided on the tip thereof and a touch rope 45 freely rotatable on a part of the welding torch 41. Consequently, the workability of the reinforcing bar joining robot welding equipment can be improved.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169261

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 3 K 9/12

37/00

E 0 4 G 21/12

識別記号

3 3 1 G 7920-4E

3 0 1 C 7011-4E

1 0 5 E 7228-2E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平3-340746

(22)出願日 平成3年(1991)12月24日

(71)出願人 000001373

鹿島建設株式会社

東京都港区元赤坂1丁目2番7号

(72)発明者 三浦 正弘

東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 久保 喜良

東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 菊池 建二

東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内

(74)代理人 弁理士 高橋 敏忠 (外1名)

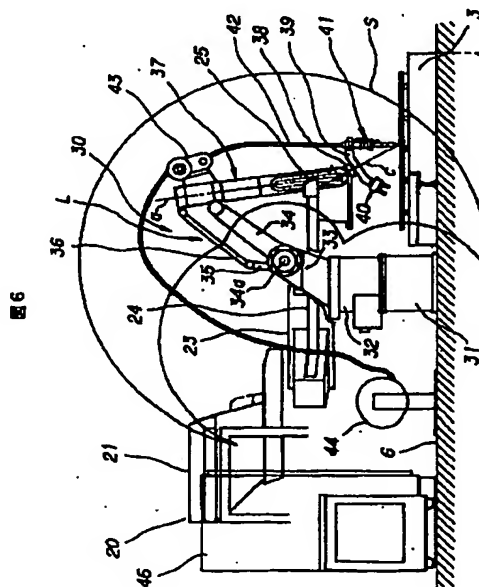
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉄筋結合ロボット溶接装置

(57)【要約】

【目的】 作業性が良い鉄筋結合ロボット溶接装置を提供する。

【構成】 鉄筋結合溶接架台に立設したスタンド、該スタンドに支持した旋回ベース、該ベースに平行リンク機構を介して連結したマニピュレータ本体、該本体の先端に設けた旋回レバー、該旋回レバーの両端に設けたハンドリングチャック及び溶接トーチ、該トーチの一部に回転自在なタッチプローブを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターンテーブルを備えレール上を自走するパレット搬送台車と、該ターンテーブル上に載置された配筋パレットと、前記レールをまたいで配設された縦筋配筋架台、横筋配筋架台及び、複数組の鉄筋結合ロボット溶接装置と鉄筋結合治具のフィーダとを備えた鉄筋結合溶接架台とを設けた自動鉄筋組立装置において、前記鉄筋結合ロボット溶接装置に、前記鉄筋結合溶接架台に立設されたスタンドと、該スタンドに支持された旋回ベースと、該旋回台に平行リンク機構を介して連結されたマニピュレータ本体と、該マニピュレータ本体の先端に設けられた旋回レバーと、該旋回レバーの一端に設けられたハンドリングチャックと、該旋回レバーの他端に設けられた溶接トーチと、該溶接トーチの一部に回動自在に設けられたタッチプローブとを設けたことを特徴とする鉄筋結合ロボット溶接装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、土木及び建築等における躯体築造工の鉄筋工において縦筋及び横筋を自動的に組立てて組立鉄筋を製作する自動鉄筋組立装置の鉄筋結合ロボット溶接装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】かかる組立鉄筋は、従来、横筋と縦筋とを上下に交差し、その交差部を焼きなまし鉄線を手作業により結束し結合して製作していた。

【0003】この手作業による結合作業は、熟練を要して作業性が悪く、作業時間が長い。また、鉄線による結束部は、結束が外れ易く、組立鉄筋のハンドリングや立て起こし時に、不安全であり、コンクリート打設時の作業員の歩行、コンクリート配管の脈動等により結束が外れるなどの問題があった。

【0004】上記の問題を解決するため、本出願人は特願平2-400400号において、自動鉄筋組立装置を提案した。この装置を図14及び図15を参照して説明する。

【0005】図14において、自動鉄筋組立装置は、ターンテーブル2を備えレールR、R上を自走するパレット搬送台車1と、そのターンテーブル2上に載置された配筋パレット3と、レールR、Rを一方向からまたいで配設された縦筋配筋架台4、横筋配筋架台4a及び鉄筋結合溶接架台5Aとから構成されている。図15において、鉄筋結合溶接架台5Aの本体6Aの上面には、結合治具ホップ7が設けられ、そのホップ7の前方には、結合治具フィーダ8が設けられている。これらホップ7及びフィーダ8の側方には、結合溶接ロボット9が設けられている。なお、図示の例ではこのセットを5組設け、各々組のセットで溶接するようになっている。そのロボット9の前方Fに延びるアーム10の前端部には、ロボットアーム11が垂設され、このロボットアーム11

の下端部には、鉄筋検知センサ12、結合治具プレーサ13及び結合治具溶接トーチ14が設けられている。

【0006】このように構成され、ホップ7に投入された鉄筋結合治具15は、フィーダ8に供給されて整列され、フィーダ8の治具受け渡し部8aまで送給される。この結合治具15をロボット9がプレーサ13で受け取り、センサ12で縦筋A及び横筋Bの交差部Cと、両筋A、Bとの位置を検知し、交差部Cに結合治具15を載置する。そして、溶接トーチ14により結合治具15と両筋A、Bとをそれぞれ溶接部16、17で溶接し、両筋A、Bを結合治具15を介して結合するようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記提案自体は有効なものであるが、しかし、結合溶接ロボット9は、充分なものではなくて作業性が良くなかった。

【0008】本発明は、自動鉄筋組立装置の作業性が良い鉄筋結合ロボット溶接装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ターンテーブルを備えレール上を自走するパレット搬送台車と、該ターンテーブル上に載置された配筋パレットと、前記レールをまたいで配設された縦筋配筋架台、横筋配筋架台及び、複数組の鉄筋結合ロボット溶接装置と鉄筋結合治具のフィーダとを備えた鉄筋結合溶接架台とを設けた自動鉄筋組立装置において、前記鉄筋結合ロボット溶接装置に、前記鉄筋結合溶接架台に立設されたスタンドと、該スタンドに支持された旋回ベースと、該旋回台に平行リンク機構を介して連結されたマニピュレータ本体と、該マニピュレータ本体の先端に設けられた旋回レバーと、該旋回レバーの一端に設けられたハンドリングチャックと、該旋回レバーの他端に設けられた溶接トーチと、該溶接トーチの一部に回動自在に設けられたタッチプローブとを設けている。

【0010】上記ハンドリングチャック及び溶接トーチは、旋回レバーの旋回により交互に垂直姿勢になるように、旋回レバーに取付けるのが好ましい。

【0011】また、タッチプローブは、該タッチプローブからの信号に基づき、縦筋、横筋及び両筋の交叉部の位置を求めるタッチプローブ制御装置に接続するのが好ましい。

## 【0012】

【作用】上記のように構成された鉄筋結合ロボット溶接装置においては、鉄筋の結合に際し、旋回アームと平行リンク機構とを作動し、タッチプローブによりラフに位置決めされている両筋の交叉部の位置を、縦筋と横筋の位置とから求める。次いで、この交叉部の位置から一番近い上側筋の節部の位置を求め、鉄筋結合治具の寸法から下側筋の節部位置を求める。次いで、旋回レバーを回

動してハンドリングチャックを垂直にして、パーツフィードから鉄筋結合治具を把持し、交叉部Cに乗せる。次いで、旋回レバーを旋回して溶接トーチを垂直にし、結合治具と上側筋及び下側筋の節部を溶着して両筋を結合治具を介して結合する。そして、マニプレータ本体の旋回作業範囲の鉄筋結合が終わったら、パレット搬送台車を所定ピッチ移動し、前述の作業を繰り返して1台の搬送パレット分の両筋を結合する。

#### 【0013】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】なお、図1及び図2に対応する部分については、同じ符号を付して重複説明を省略する。

【0015】図1ないし図3において、鉄筋結合溶接架台5の本体6には、全体を符号20で示すパーツフィード、全体を符号30で示す鉄筋結合ロボット及びロボット制御装置46のセットが、複数組（図示の例では6組）設けられている。

【0016】図4及び図5において、パーツフィード20の鉄筋結合治具15を収めるホップ21には、直進フィード22を介してボウルフィード23が接続されている。そのボウルフィード23の直線フィード部24の先端前方の結合治具供給点25には、結合治具15を切り出すエスケープメント26が設けられている。なお、図中の符号27は、ボウルフィード23内の結合治具15の残量を検出するレベルスイッチ、28は直進フィード部24に結合治具15が満杯になったことを検出し、直進フィード24の送出量を制御するフルワーク検出用光電管である。

【0017】図6ないし図8には、スタンド31が鉄筋結合架台5の本体6の上面に設けられた鉄筋結合ロボット30の例が示されている。このロボット30のスタンド31は、前記本体6上に立設されている。そのスタンド31には、旋回ベース32が旋回自在に設けられ、このベース32の頂部には、ヨーク部33が一体に形成されている。そのヨーク部33には、アーム34の一端がシャフト34aにより枢着され、このアーム34の他端には、マニプレータ本体37の上部が枢着されている。また、アーム34のヨーク部33側には、リンクアーム35の一端が枢着され、そのリンクアーム35の他端には、リンクロッド36の一端が枢着されている。このリンクロッド36の他端は、マニプレータ本体37の頂部に枢着されている。この本体37の軸線aは図8に示すように、垂線bに対し若干傾斜されており、アーム34及びリンクロッド36の枢点は、その垂線b上に設けられている。そして、部材34～37により平行リンク機構Lが構成されている。したがって、マニプレータ本体37の軸線aは、配筋パレット3に対し常に一定の傾斜角に保持されている。

【0018】そのマニプレータ本体37の先端部に

は、回動ベース38が軸線aに対し傾斜する軸線c回りに回動自在に設けられ、この回動ベース38には、旋回レバー39が固設されている。その旋回レバー39の一端には、ハンドリングチャック40が設けられ、他端には、溶接トーチ41が設けられている。これらハンドリングチャック40及び溶接トーチ41は、軸線cに対し先端が相互に接近する方向に傾けられ、回動ベース38の回動により常に配筋パレット3に対し垂直に保持されるようになっている。また、溶接トーチ41の上部には、タッチプローブ45が180度旋回自在に設けられ（図10）、溶接トーチ41と共に共通なコード42によりコード送給装置43を経て、それぞれタッチプローブ制御装置47と溶接電源インタフェース49に接続されている。なお、図7の符号46はロボット制御装置、48は溶接電源である。このように構成され、鉄筋結合ロボット30は、旋回ベース31の旋回及び平行リンク機構Lの起伏により作業範囲S内で作業できるようになっている。図9及び図10には、旋回レバー39aとハンドリングチャック40及び溶接トーチ41との別の実施例が示されている。その回動ベース38aは、マニプレータ本体の軸線aに直交する軸線dの回りに回動自在に設けられている。また、ハンドリングチャック40は旋回レバー39aと平行に設けられ、溶接トーチ41は、その軸線が軸線cと交わるように設けられている。この実施例では、本体37の軸線a1に対し回動ベース38aが反時計方向に角度 $\theta$ 回動すると、溶接トーチ41が垂直姿勢に回動されるようになっている。

【0019】次に、鉄筋結合の態様を説明する。あらかじめ1日の使用量に相当する鉄筋結合治具15を、パーツフィード20のホップ21に投入する。投入された治具15は、直進フィード22によりボウルフィード23に搬送される。そのボウルフィード23内で、治具15は1個ずつ整列され、直進フィード部24に搬送される。この直進フィード部24の先端部で、治具15は1個ずつエスケープメント26により結合治具供給点25に送給される。

【0020】他方、鉄筋結合ロボット30は、まず、旋回ベース32及び平行リンク機構Lを作動し、ラフに位置決めされている縦筋A及び横筋Bの交叉部C（図11）の位置をタッチプローブ45により正確に検出する。このタッチプローブ45は、溶接時に溶接のスパッタを避けるため図9に示す位置にあるが、検出時は矢印で示すように180度回動される。交叉部Cの検出は、まず、結合したい所の横筋Bの軸方向にタッチプローブ45を動かしながら縦筋Aにタッチする。このタッチプローブ45からの信号に基づき、タッチプローブ制御装置47は縦筋Aの位置を記憶する。次いで、同様にして横筋Bの位置を記憶し、これらの記憶から交叉部Cの位置を演算により求める。その求めた交叉部Cの位置よりCの位置を真上からタッチプローブでタッチし上側の鉄

筋すなわち縦筋Aの高さを求め記憶する。次いで、求めた交差部Cより一番近い縦筋Aの側部のリブ部19、19を連続する節部18(図11)の位置を、縦筋Aの軸方向にタッチプローブ45を走査して求め、記憶する。次いで、交叉部Cの位置より横筋Bの水平高さを求め、横筋Bの軸方向にタッチプローブ45を走査し、結合治具15の寸法から横筋Bの節部18の位置を求めて記憶する。次いで、タッチプローブ45を上方に180度回転し、旋回レバー39を180度旋回してハンドリングチャック40を垂直にし、本体37を結合治具供給点25に移動して結合治具15を把持する。そこで、本体37を移動し、記憶してある交叉部Cに治具15を乗せる。次いで、旋回レバー39を180度旋回して溶接トーチ41を垂直にし、溶接トーチ41により前述のように記憶した縦筋A及び横筋Bの節部18、19を溶接部16、17で溶接し、結合治具15を介して両筋A、Bを一体に結合する(図11及び図12)。この動作を繰り返し図6に示すように、範囲S内の両筋A、Bの交差部Cをすべて結合する。

【0021】以上は1台のロボット30についての作業であるが、図1に示すように6台のロボット30、30...について前記作業範囲S内の作業を行ったのち、パレット搬送台車1を矢印X方向に、図6に示す交差部Cの6個分のピッチPだけ移動し、前記と同様の作業を行う。この作業を繰り返し、1台の搬送パレット3分の両筋A、Bの結合を終了する。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、縦筋及び横筋の結合を自動的に作業性良く実施することができる。

【0023】したがって、熟練工を不要にして安全性を向上すると共に、製品コストを低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した鉄筋結合ロボットを備えた鉄筋結合溶接架台を示す上面図。

【図2】図1の側面図。

【図3】図1の正面図。

【図4】パーツフィーダを示す側面図。

【図5】図4の上面図。

【図6】本発明の一実施例を示す側面図。

【図7】図6の上面図。

【図8】図6の正面図。

【図9】回動レバー回りの別の実施例を示す側面図。

【図10】図9の正面図。

【図11】鉄筋結合治具により縦筋と横筋とを溶接結合した状態を示す上面図。

【図12】図11の側面図。

【図13】溶接部の拡大側面図。

【図14】本出願人が先に提案した自動鉄筋組立装置を示す斜視図。

【図15】図14の鉄筋結合溶接架台を示す斜視図。

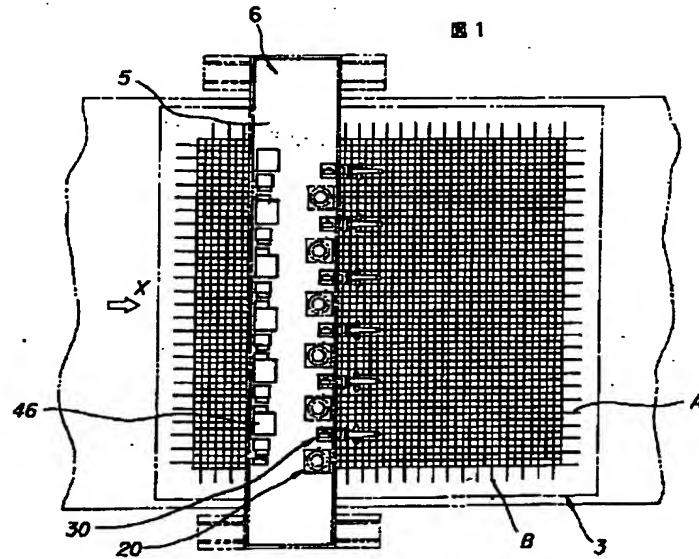
#### 【符号の説明】

A・・・	縦筋
B・・・	横筋
C・・・	交叉部
L・・・	平行リンク機構
R・・・	レール
S・・・	作業範囲
1・・・	パレット搬送台車
2・・・	ターンテーブル
3・・・	配筋パレット
4・・・	縦筋配筋架台
4a・・・	横筋配筋架台
5、5A・・・	鉄筋結合溶接架台
6、6A・・・	本体
7・・・	結合治具ホッパ
8・・・	結合治具フィーダ
9・・・	結合溶接ロボット
10・・・	アーム
11・・・	ロボットアーム
12・・・	鉄筋検知センサ
13・・・	結合治具ブレース
14・・・	結合治具溶接トーチ
15・・・	鉄筋結合治具
16、17・・・	溶接部
18・・・	節部
19・・・	リブ部
20・・・	パーツフィーダ
21・・・	ホッパ
22・・・	直進フィーダ
23・・・	ボールフィーダ
24・・・	直線フィーダ部
25・・・	結合治具供給点
26・・・	エスケープメント
27・・・	レベルスイッチ
28・・・	フルワーク検出用光電管
30・・・	鉄筋結合ロボット
31・・・	スタンド
32・・・	旋回台
33・・・	ヨーク部
34・・・	アーム
34a・・・	シャフト
35・・・	リンクアーム
36・・・	リンクロッド
37・・・	マニピュレータ本体
38、38a・・・	回動ベース
39、39a・・・	旋回レバー
40・・・	ハンドリングチャック
41・・・	溶接トーチ
42・・・	コード

- 7  
 43・・・コード送給装置  
 44・・・コードリール  
 45・・・タッチプローブ  
 46・・・ロボット制御装置

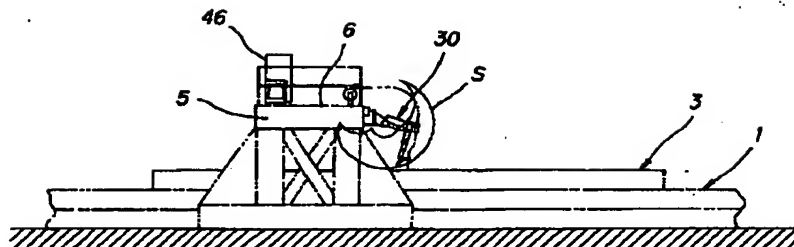
- 8  
 \* 47・・・タッチプローブ制御装置  
 48・・・溶接電源  
 49・・・溶接電源インタフェース  
 \*

【図1】



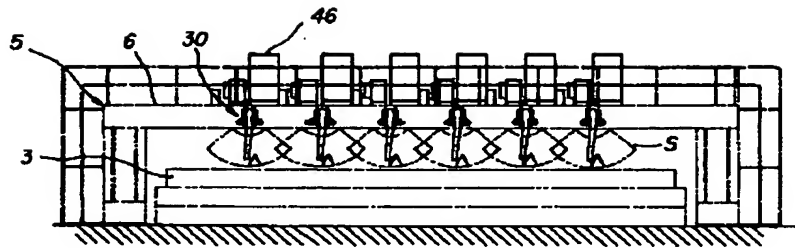
【図2】

図2



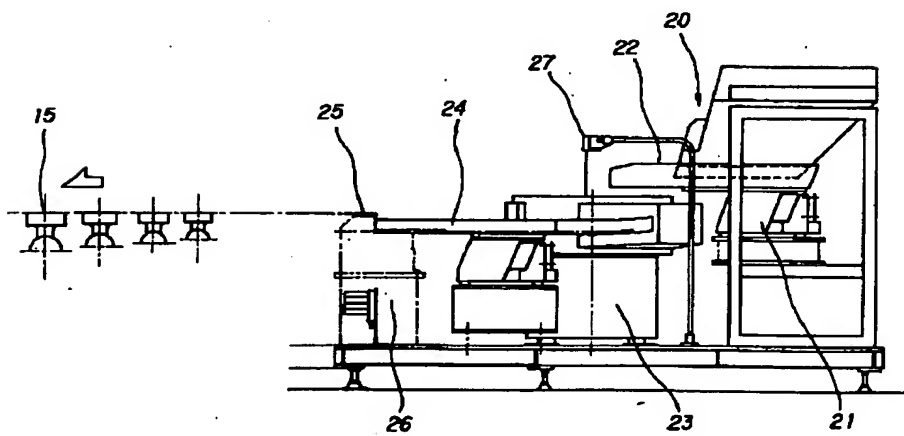
【図3】

図3



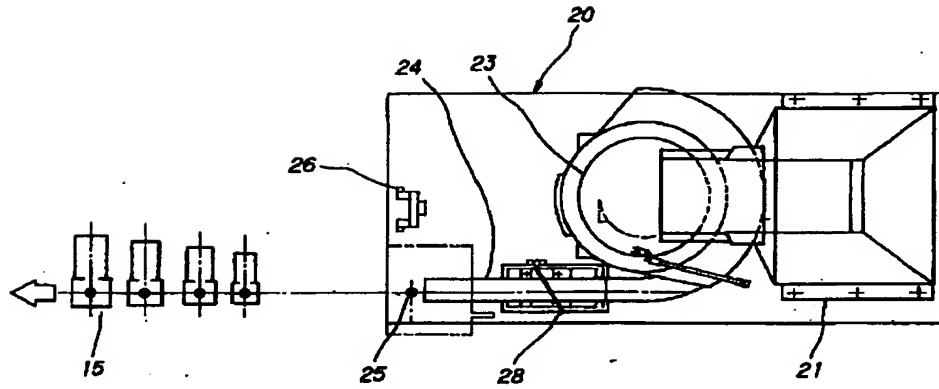
【図4】

図4



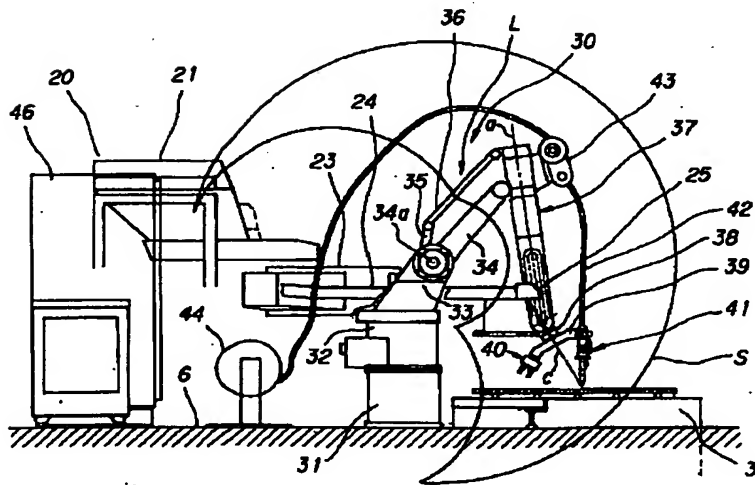
【図5】

図5



【図6】

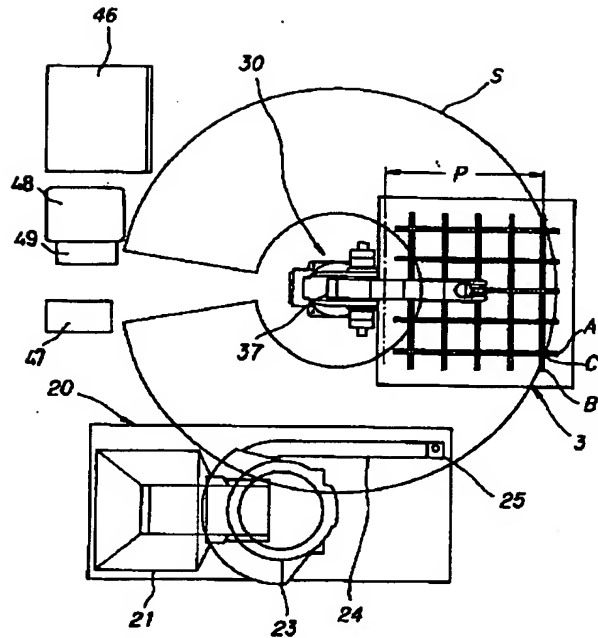
図6





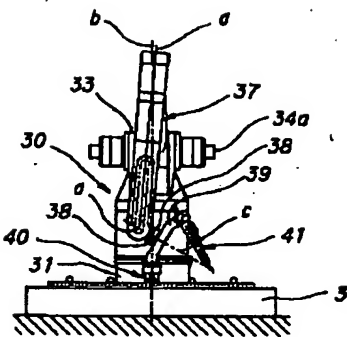
【図7】

図7



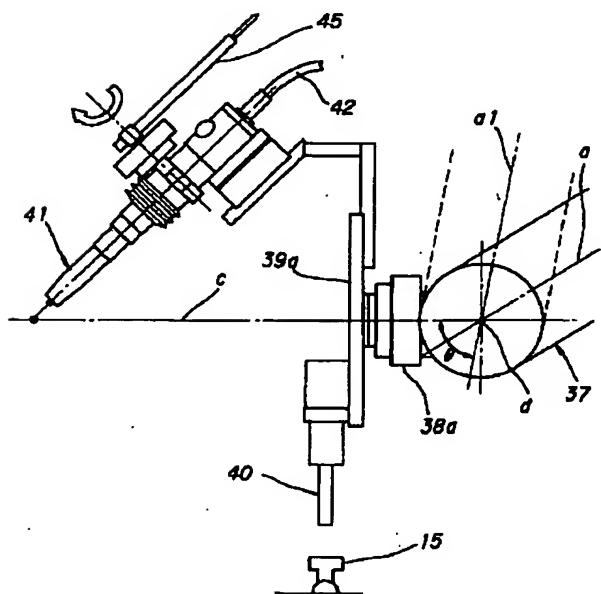
【図8】

図8



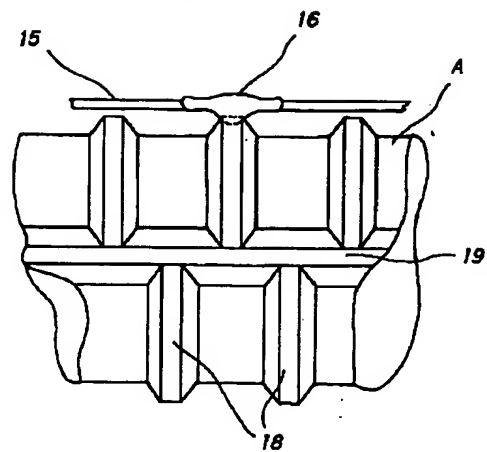
【図9】

図9



【図13】

図13



【図10】

【図11】

図10

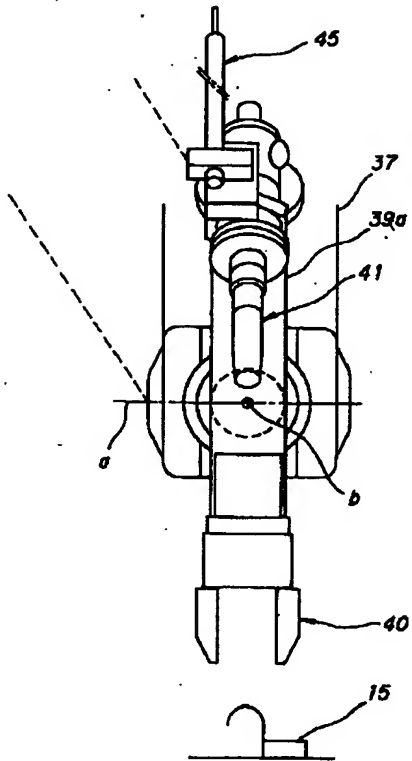
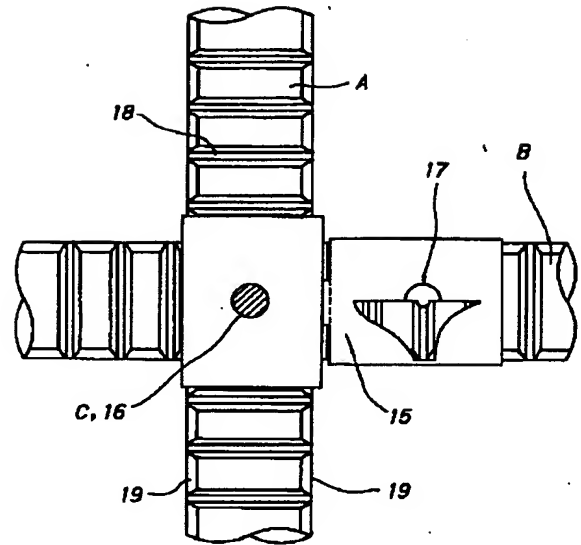
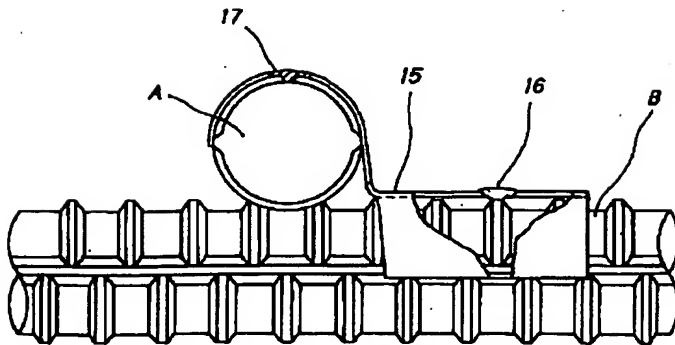


図11

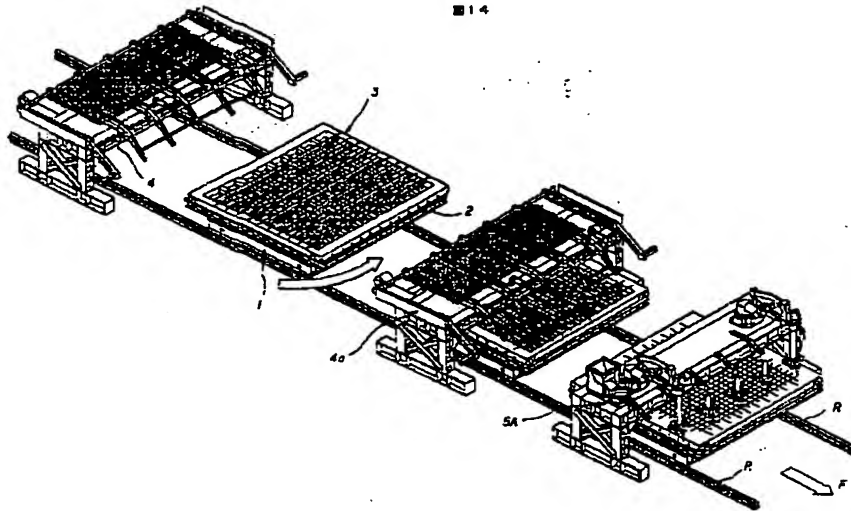


【図12】

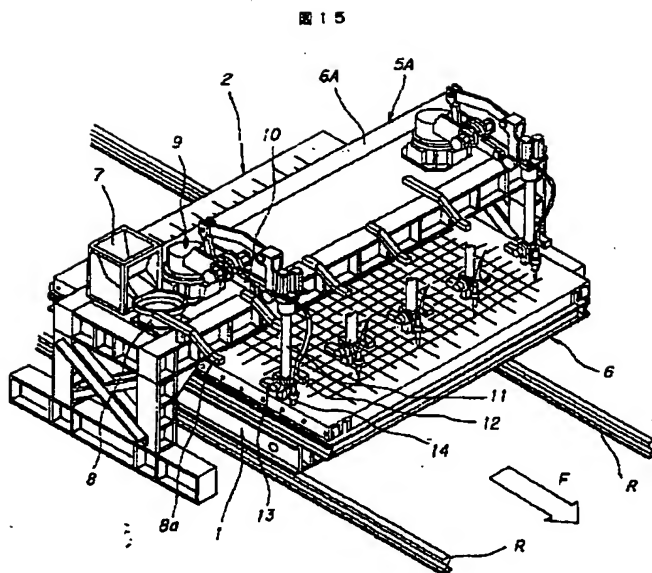
図12



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 竹村 健一  
東京都港区元赤坂一丁目2番7号 鹿島建設株式会社内